

Разработка метода приготовления ориентирующих нанопокровов для жидких кристаллов методом Ленгмюра-Блоджетт

Кочетовская Александра Юрьевна

Мерзина Юлия Валерьевна

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

Хазимуллин Максим Вильевич, к.ф.-м.н.

kochetovskaya98@list.ru

Одной из задач нанотехнологии является создание тонкопленочных покрытий с заранее известными физическими и химическими свойствами. Широко распространенным методом создания таких покрытий является метод Ленгмюра-Блоджетт, который позволяет формировать тонкопленочные покрытия поверхностно-активных веществ (ПАВ) на твердой поверхности.

Задачей данной работы являлась разработка техники получения монослоев ПАВ с разной степенью плотности молекулярной упаковки для управления поверхностными свойствами жидких кристаллов (ЖК). Для проведения практической работы использовался ПАВ N—диметил—N—октадецил—3—аминопропилтриметоксилихлоридом (DMOAP), который является распространенным ориентирующим материалом при создании гомеотропно-ориентированных слоев нематического ЖК. Молекулы DMOAP химически связываются с поверхностью стекла полярной частью и образуют хорошо выраженное монослойное покрытие. Неполярная часть молекул, благодаря стерическому взаимодействию, ориентирует молекулы жидкого кристалла перпендикулярно поверхности.

Осаждение слоев проводилось при помощи ванны Ленгмюра-Блоджетт лабораторного изготовления с использованием торсионных весов WT-500 для измерения поверхностного натяжения DMOAP на поверхности воды. Раствор DMOAP в этаноле разной концентрации помещался на водную поверхность и поверхностное натяжение измерялось методом Вильгельми. Для разных концентраций раствора были получены изотермы поверхностного давления (π) от площади, приходящейся на одну молекулу ПАВ (S). Зависимости $S(\pi)$ позволили определить значения S_c , при которых начинается переход от «газовой» фазы к «жидкой» фазе монослоев. В дальнейшей работе эти результаты будут использованы для определения поверхностной плотности молекул DMOAP на поверхности стеклянных подложек при изготовлении ячеек с жидким кристаллом.

Список публикаций:

[1] Голосова А. //Тонкие полимерные пленки на основе мультислойной сборки :Наноиндустрия. 2007. № 4. С.34-36.

[2] Тенфорд Ч. // Физическая химия полимеров. 1965. С. 772.

Влияние контактной разности потенциалов на проводимость структуры металл/полимер/металл

Ладин Павел Алексеевич

Киан Мохаммадамин Фарамарз

Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы

Лачинов Алексей Николаевич, д.ф.-м.н.

ladinpavel784@gmail.com

В докладе приведены результаты исследования проводимости структуры металл/полимер/металл (МПМ) при изменении граничных условий. Изменение условий производили путем подключения массивного металлического образца к одному из электродов МПМ структуры. Металлические образцы выбирались с разной эффективной работой выхода электрона. В качестве объектов исследования в работе использовались структуры металл/полимер/металл (МПМ). Образцы имели форму пластин различной толщины из Al и Cu, с практически одинаковой массой (29 ± 1 г). В работе были использованы известные свойства полимерных пленок полидифениленфталата менять свои электрические свойства при изменении граничных условий [1]. Структуры МПМ были созданы методом термического напыления в вакууме в ВУП - 5М. Основным методом исследования был метод вольтамперных характеристик (ВАХ).

На рис. 1 представлены ВАХ структуры МПМ при различных способах подключения дополнительной металлической навески и разных металлах. Полученные ВАХ были интерпретированы в рамках инжекционной модели, которая позволила оценить изменение концентрации и подвижности носителей заряда в полимерной пленке согласно формулам, приведенным ниже.

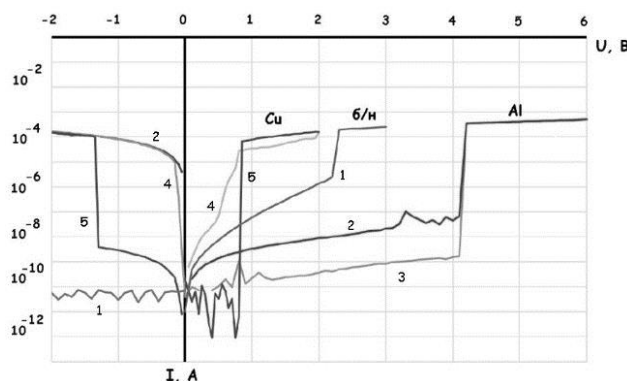


рис.1. ВАХ структуры МПМ. Типы подключения: 1 – без нагрузки, 2, 4 – потенциометрическое, 3, 5 – токопроводящее.

Формула для расчета подвижности носителей заряда:

$$\mu = J \cdot L^3 / \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot U_n^2, \quad (1)$$

где U_n – пороговое напряжение, соответствующее точке перехода, J – плотность тока, L – расстояние между электродами, ε – диэлектрическая проницаемость материала.

Концентрация носителей заряда:

$$n_0 = \varepsilon \cdot \varepsilon_0 \cdot U_n / e \cdot L^2, \quad (2)$$

Установлено, что при увеличении работы выхода металла изменяется форма ВАХ. Также это влияет на подвижность и концентрацию носителей заряда в связи с изменением высоты потенциального барьера на границе металл/полимер. В докладе обсуждаются возможности применения обнаруженного явления для целей диагностирования дефектного состояния металлов.

Список публикаций:

[1] Лачинов А. Н. Электроника тонких слоев широкозонных полимеров [Текст] / А. Н. Лачинов, Н. В. Воробьева // УФН – 2006. - №12. — С. 176.

Деградация поверхности полимерных покрытий автоэмиссионных катодов

Магасумова Гульдария Магафуровна

Башкирский государственный педагогический университет им.М. Акмуллы

Корнилов Виктор Михайлович, д.ф.-м.н.

Guldariya.magasumova@gmail.com

В данной работе проведены исследования эмиссионных свойства планарной структуры кремний-полимер-вакуум. Объектом исследования выбрана полимерная пленка, нанесенная на кремний. Исходя из этого были поставлены следующие задачи: освоение работы вакуумного универсального поста, подготовка образца и изготовление экспериментальной ячейки, исследование эмиссионных процессов, оптический контроль полимерного покрытия до и после проведения исследования. Проведенные ранее работы по исследованию вольфрамовых острых катодов с полимерным покрытием [1] показали, что полимерное покрытие может существенно снизить работу выхода и повысить стабильность эмиссионного тока. Однако в данном случае радиус кривизны вольфрамового острия составляет 20-30 нм, что сильно затрудняет контроль состояния полимерного покрытия. Поэтому было предложено для исследования свойств полимерного покрытия использовать полированную кремниевую подложку, покрытую полимерной пленкой.

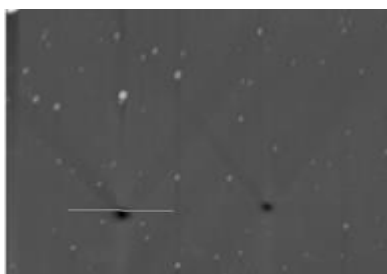


рис.1. 2D изображения полимера после эмиссии.